

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013129135/02, 25.06.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
25.06.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.06.2013

(45) Опубликовано: 20.11.2014 Бюл. № 32

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2450879 C1, 20.05.2012. SU 1581433  
A1, 30.07.1990. RU 45657 U1, 27.05.2005. RU  
2057604 C1, 10.04.1996. GB 1255390 A,  
01.12.1971

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,  
Центр интеллектуальной собственности, Маркс  
Т.В.

(72) Автор(ы):

Паршин Сергей Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

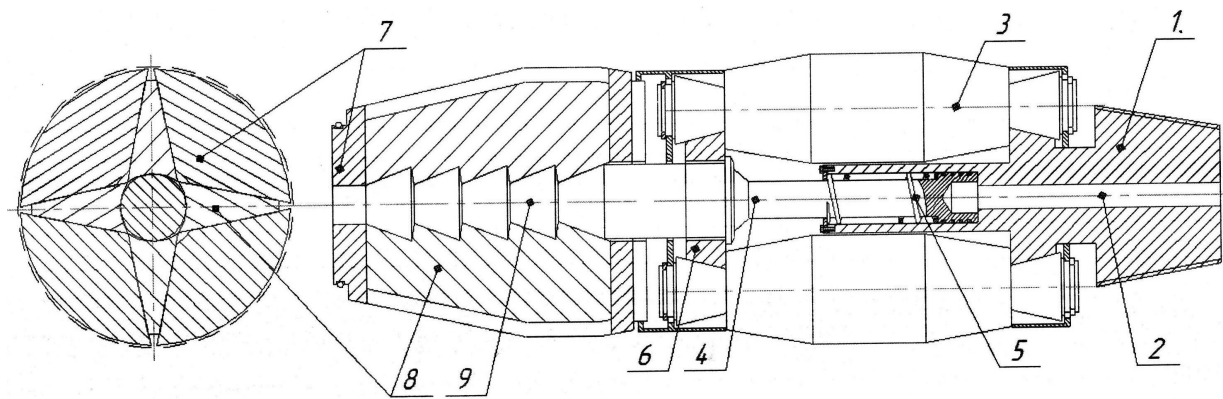
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования "Уральский  
федеральный университет имени первого  
Президента России Б.Н. Ельцина" (RU)

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАСКАТКИ И РАЗДАЧИ ТРУБ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области обработки металлов давлением, а именно к трубопрофильному производству. Корпус устройства имеет присоединительную и рабочую части, центральный осевой канал, рабочие ролики, цилиндр и шток с возвратной пружиной. Цилиндр и шток имеют конические участки, являющиеся опорами для соответствующих конических опорных участков рабочих роликов, а рабочие ролики установлены параллельно оси корпуса и каждый имеют конические

профилирующие, цилиндрический калибрующий и конические опорные участки. Причем шток снабжен поликоническим хвостовиком, а на рабочей части корпуса установлены с возможностью радиального перемещения конические сегменты и взаимодействующие с указанными сегментами и поликоническим хвостовиком клинья. Это обеспечивает расширение технологических возможностей и увеличение скорости процесса. 3 ил.



Фиг. 1

RU 2533621 C1

RU 2533621 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 533 621** (13) **C1**

(51) Int. Cl.  
**B21D 41/02** (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2013129135/02, 25.06.2013**

(24) Effective date for property rights:  
**25.06.2013**

Priority:

(22) Date of filing: **25.06.2013**

(45) Date of publication: **20.11.2014** Bull. № 32

Mail address:

**620002, g.Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU, Tsentr  
intellektual'noj sobstvennosti, Marks T.V.**

(72) Inventor(s):

**Parshin Sergej Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Ural'skij  
federal'nyj universitet imeni pervogo Prezidenta  
Rossii B.N. El'tsina" (RU)**

(54) **DEVICE FOR PIPE ROLLING AND EXPANSION**

(57) Abstract:

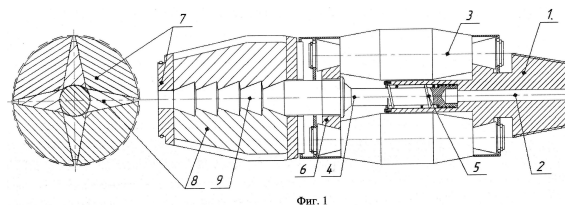
FIELD: metallurgy.

SUBSTANCE: device case has connection and working parts, central axial channel, working rolls, cylinder and rod with return spring. Cylinder and rod have conical sections to make the support for appropriate conical working section of aforesaid rolls while the latter are arranged parallel with the case axis, each roll being provided with conical shaping, cylindrical gaging and conical bearing sections. Note here that said rod is provided with polyconic stem while conical segments and wedges interacting with said

segments and stem are located at the case working surface for radial displacement.

EFFECT: enhanced performances, accelerated process.

3 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к области обработки металлов давлением, а именно к трубопрофильному производству.

Известно устройство для раздачи труб, содержащее конический пуансон, устанавливаемый на тяговом стержне (см. И.Л. Перлин, М.З. Ерманок. Теория  
5 волочения. М.: Metallurgiya, 1971, с.76). При протягивании пуансона через внутренний канал трубы происходит увеличение внутреннего и наружного диаметров трубы (раздача трубы).

Недостатками такого устройства являются значительные осевые усилия на тяговом стержне, что может приводить к его обрыву, невозможность раздачи участка трубы,  
10 находящегося между двумя другими участками меньшего диаметра, ограниченная величина радиальной деформации (величина раздачи) вследствие неблагоприятного характера напряженного состояния металла трубы, необходимость применения качественных смазок на внутренней поверхности трубы, поскольку условия трения при протягивании пуансона весьма неблагоприятны.

Известно устройство для раздачи труб (патент WIPO WO 2007/017355 от 15/02/2007),  
15 содержащее тяговый стержень с концевым упором, на котором установлены два элемента, центрирующих раздающий элемент по коническим поверхностям. При приложении тягового усилия к тяговому стержню два элемента воздействуют на раздающий элемент, что приводит к увеличению его диаметра. При проталкивании  
20 рассмотренного элемента через трубу и происходит ее раздача.

К недостаткам этого устройства следует отнести малую величину возможной радиальной раздачи трубы, наличие трения скольжения между трубой и раздающим элементом, и необходимость использования и нанесения качественных смазок, а также  
затрудненное использование устройства при неблагоприятных условиях трения.

Известно устройство для закрепления труб в решетках (а.с. СССР №845995, опубл.  
25 15.07.81, БИ №26). Устройство содержит разжимную цангу с лепестками, имеющими радиальные разрезы и конический шток, причем лепестки цанги выполнены с разрезами по хордам, а разрезы по радиусам выполнены перпендикулярно разрезам по хордам.

Недостатком устройства является то, что элементы самого устройства (лепестки  
30 цанги) перемещаются внутри устройства со скольжением, что приводит к необходимости применения значительных усилий на коническом штоке. Цанга в разжатом состоянии заклинивается в трубе, что сильно ограничивает длину раздаваемого участка трубы до длины рабочего участка устройства. Устройство такого типа не может быть  
использовано для раздачи труб с повышенной толщиной стенки и на значительной  
35 длине, что ограничивает область его применения.

Известно устройство для развальцовки труб по патенту России RU 2.144.128 от  
10.01.2000. Устройство содержит корпус с центральным каналом, муфтовыми и  
ниппельными концами для присоединения и рабочей частью, на которой размещены  
ролики, установленные на наклонных по отношению к оси корпуса осях. Углубления  
40 не являются опорными частями для роликов, поскольку имеется зазор между этими углублениями и роликом. Сами ролики опираются в осевом направлении снизу на оси, а сверху на подшипники скольжения, и закреплены во втулках подшипников штифтами. Ролики имеют коническую форму.

Недостатком устройства является отсутствие регулировки радиального положения  
45 роликов, что приводит к затрудненной подаче устройства в трубу. Несмотря на имеющее место качение по рабочей поверхности роликов и трубы, устройство содержит силовые подшипниковые узлы с трением скольжения. Кроме того, опора ролика производится по кольцевой торцовой поверхности, а возникающее при этом трение скольжения может

приводить к повышенному износу указанного опорного узла. Конструкция ролика не содержит калибрующего пояска, что снижает точность раскатки. Устройство не может быть использовано при раздаче участка трубы, расположенного между двумя другими участками трубы меньшего диаметра.

5 Известно устройство для раздачи труб (патент России RU 2337781 C1 от 19.04.2007, содержащее корпус с центральным осевым каналом, имеющий присоединительную и рабочую части, рабочие ролики, установленные под углом к оси корпуса, отличающееся тем, что рабочая часть корпуса выполнена с последовательно расположенными коническим опорным и коническим упорным участками, конический упорный участок  
10 имеет угол конусности, больший, чем конический опорный участок, который выполнен с расположенными параллельно образующей цилиндрическими канавками, служащими опорами рабочих роликов, а рабочие ролики выполнены с цилиндрическим профилирующим и коническим упорно-калибрующим участками и помещены в коническом роликодержателе, имеющем привод его осевого перемещения, а кроме  
15 того, отличающееся тем, что привод осевого перемещения роликодержателя выполнен в виде кольцевого гидравлического цилиндра с поршнем, установленного соосно с корпусом устройства.

К недостаткам этого устройства можно отнести тот факт, что цилиндрический профилирующий участок ролика является одновременно и опорным участком, что при  
20 возникновении значительных, в частности, ударных нагрузок, а также воздействии абразивов, приводит к быстрому износу в этой зоне и выходу узла из строя. Кроме того, при загрязнении узла роликодержателя возможно возникновение ситуации, когда ролики оказываются заклиненными в рабочем положении, и при попытке транспортировки устройство разрушается вследствие контакта с деформируемой  
25 трубой.

В качестве прототипа принято устройство для раздачи труб по патенту RU 2450879 C1 от 20.05.2012, включающее корпус, имеющий присоединительную и рабочую части, центральный осевой канал и рабочие ролики, отличающееся тем, что рабочие ролики  
30 установлены параллельно оси корпуса, каждый из них имеет конические профилирующие, цилиндрический калибрующий и конические опорные участки, при этом рабочая часть корпуса содержит цилиндр и шток с возвратной пружиной, причем цилиндр и шток имеют конические участки, являющиеся опорами для соответствующих конических опорных участков рабочих роликов.

К недостаткам прототипа следует отнести низкую скорость раздачи, что является  
35 особенно актуальным при большой протяженности раздаваемых участков. Кроме того, имеют место проблемы, связанные с раздачей профильных труб (что объясняется затруднениями при перекачивании роликов по волнистому профилю), а раздача профилей с большой глубиной продольного (по отношению к оси трубы) профиля является невозможной в силу заклинивания устройства.

40 Задачей изобретения является создание устройства, способного раздавать профили с высокой скоростью и обладающего универсальностью в плане форм раздаваемых профилей (в частности, обеспечивающего устойчивую раздачу профильных труб с большой глубиной профилирования, имеющих недеформированные концевые участки высокой жесткости).

45 Задача решается созданием устройства для раздачи труб, содержащего корпус, имеющий присоединительную и рабочую части, центральный осевой канал, рабочие ролики, цилиндр и шток с возвратной пружиной, причем цилиндр и шток имеют конические участки, являющиеся опорами для соответствующих конических опорных

участков рабочих роликов, а рабочие ролики установлены параллельно оси корпуса и каждый имеют конические профилирующие, цилиндрический калибрующий и конические опорные участки.

Новым в устройстве является то, что шток снабжен поликоническим хвостовиком, а на рабочей части корпуса установлены с возможностью радиального перемещения конические сегменты и клинья, взаимодействующие с указанными сегментами и поликоническим хвостовиком.

Такое техническое решение позволяет осуществлять путем подачи малого давления в рабочую полость цилиндра перемещение штока относительно цилиндра, что, при вращении устройства в целом, приводит к перемещению роликов в радиальном направлении от оси устройства и осуществлению раздачи требуемого участка трубы. В случае же раздачи участков меньшей жесткости (например, профильных участков труб с большой протяженностью) в рабочую полость цилиндра может быть подано большее давление, что приводит к увеличению диаметра сегментного конуса, который осуществляет раздачу вместо роликов. При понижении давления в рабочей полости цилиндра возвратная пружина перемещает шток в исходное положение, обеспечивая высвобождение роликов и сегментов конуса, которые при транспортировке возвращаются на исходную позицию. Передача вращения осуществляется от конического хвостовика устройства на его корпус, далее на цилиндр, его коническую часть и на опорные части роликов.

Разрез по оси устройства, находящегося в исходном (транспортном) состоянии, приведен на фиг.1, разрез по оси устройства в процессе раздачи роликами приведен на фиг.2, при раздаче конусом - на фиг.3. Дополнительно на фиг.1 и фиг.3 изображены поперечные сечения, иллюстрирующие положения сегментов 7 и клиньев 8 раздающего конуса.

Устройство (фиг.1) содержит корпус 1 с осевым каналом 2. Корпус включает присоединительную резьбовую часть, необходимую для присоединения к подающей штанге. Корпус также содержит цилиндр, полость которого соединена с осевым каналом 2 для подачи давления. В цилиндр помещен поршень 4, имеющий уплотнения и шток и способный под давлением перемещаться вдоль оси. Кроме того, на штоке установлена возвратная пружина 5, обеспечивающая перемещение поршня в исходное положение при исчезновении давления в рабочей полости. Шток поршня имеет укрепленную на нем на резьбе коническую опорную часть 6. Такая же коническая опорная часть является выступом на корпусе. Эти две части выступают в роли опор для соответствующих опорных участков роликов 3. Ролики 3 имеют по два конических профилирующих участка и расположенный между ними цилиндрический калибрующий участок. Ролики 3 удерживаются на месте при помощи экранов с пазами, роль которых, помимо указанной, заключается в защите поверхностей трения от загрязнения.

На корпусе устройства также укреплен конус, состоящий из сегментов 7 и имеющий возможность увеличения своего диаметра за счет перемещающихся в радиальном направлении клиньев 8, которым в свою очередь сообщается указанное перемещение за счет поликонического сердечника 9, являющегося продолжением штока поршня.

Работа устройства происходит следующим образом.

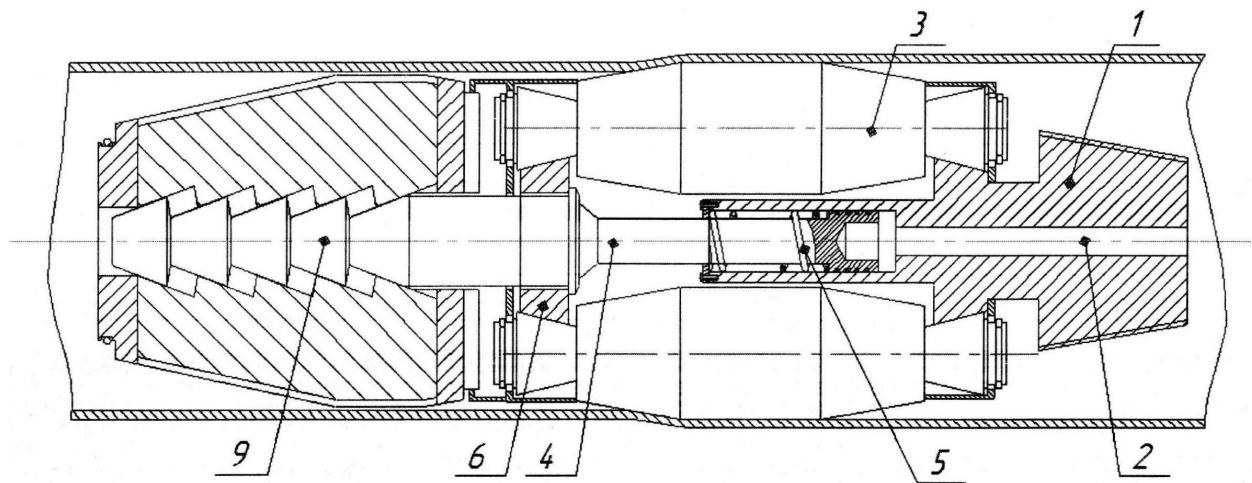
Корпус устройства 1 закрепляют посредством резьбы на подающей колонне. Колонну с устройством в положении, изображенном на фиг.1 (ролики сведены), подают внутрь трубы до участка, требующего раскатки или раздачи. Затем в центральный канал устройства 2 подают жидкость под малым давлением. Под ее действием поршень гидроцилиндра 5 и шток выдвигаются из цилиндра. При этом конические опорные

части, расположенные на штоке и корпусе, перемещаются относительно друг друга в разные стороны, раздвигая ролики 3, которые при этом перемещаются в рабочее положение и вдавливаются в трубу. После этого устройство начинают вращать за хвостовик корпуса, одновременно сообщая ему поступательное движение вверх или вниз по раздаваемой трубе, за счет чего производится раздача трубы. Ролики 3 при этом совершают планетарное движение, обкатываясь по внутренней поверхности трубы и наружной поверхности конических опорных участков. Биконическая форма роликов позволяет производить профилирование при движении устройства в обе стороны, а также производить профилирование в несколько проходов, исключая свободные ходы устройства, т.е. в возвратно-поступательном режиме. Когда труба будет продеформирована на требуемый диаметр, давление в полости цилиндра снижают по минимуму, и возвратная пружина 5 возвращает поршень со штоком 4, позволяя роликам вернуться в транспортное положение. После этого устройство может быть извлечено из трубы. В случае необходимости проведения раздачи конусом (что является значительно более быстрым процессом и обеспечивает возможность раздачи труб с продольным профилированием) в полость гидроцилиндра подается повышенное давление, вследствие чего поликонический сердечник 9, являющийся частью штока гидроцилиндра, воздействует на клинья 8, которые, перемещаясь в радиальном направлении, приводят к перемещению сегментов 7 конуса, который увеличивается в диаметре, причем максимальный его диаметр больше, чем описанный диаметр блока профилирующих роликов. При перемещении устройства в осевом направлении конус обеспечивает раздачу трубы.

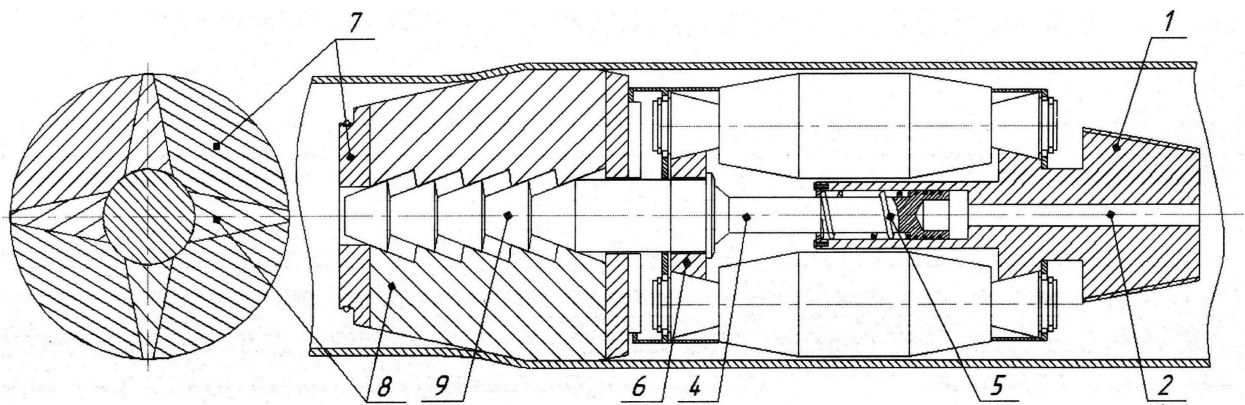
Таким образом, устройство позволяет производить раздачу в различных режимах, например раскатку роликами труднодеформируемых участков, раздачу конусом участков большой протяженности с повышенной скоростью процесса, раздачу участков трубы с продольным профилем. При этом управление устройством осуществляется полностью при помощи подачи давления в центральный канал, что позволяет производить раздачу при любой длине подающей штанги.

#### Формула изобретения

Устройство для раздачи труб, содержащее корпус, имеющий соединительную и рабочую части, центральный осевой канал, рабочие ролики, цилиндр и шток с возвратной пружиной, причем цилиндр и шток имеют конические участки, являющиеся опорами для соответствующих конических опорных участков рабочих роликов, а рабочие ролики установлены параллельно оси корпуса и каждый имеет конические профилирующие, цилиндрический калибрующий и конические опорные участки, отличающееся тем, что шток снабжен поликоническим хвостовиком, а на рабочей части корпуса установлены с возможностью радиального перемещения конические сегменты и взаимодействующие с указанными сегментами и поликоническим хвостовиком клинья.



Фиг. 2



Фиг. 3